

15This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **03174572 A**(43) Date of publication of application: **29.07.91**

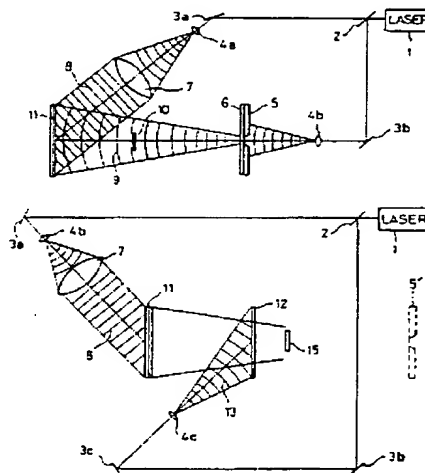
(51) Int. Cl.

**G03H 1/04**(21) Application number: **01314622**(22) Date of filing: **04.12.89**(71) Applicant: **KUBOTA TOSHIHIRO AISIN SEIKI CO LTD**(72) Inventor: **KUBOTA TOSHIHIRO  
IMAI NOBUYUKI****(54) PRODUCTION OF RAINBOW HOLOGRAM****(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To produce the hologram having a high degree of freedom of use by irradiating the original plate of a master hologram with the divergent light made by an objective lens through a slit and a diffusion plate in contact with the slit as well as a subject in this order and irradiating the master plate with the collimated beams of light formed by a collimating lens as reference light, thereby generating interference fringes and executing recording.

**CONSTITUTION:** One of the split laser beams bisected by a beam splitter 2 is collimated by a meter lens 7 and the master plate 11 of the master hologram is irradiated with the collimated beams 8 of light as the reference light. The other laser beam is reflected by a mirror 3b and is made incident to the objective lens 4b. The beam is made into the divergent light by the objective lens 4b and is made incident to the slit 5 mounted on the diffusion plate 6. The slit 5 selects a specific wavelength. The incident divergent light to the slit 5 is diffused by the diffusion plate 6 and is projected to the subject 10. The original plate 11 of the master hologram is irradiated with the light transmitted through the subject. The hologram for reconstruction of a wide area is obtd. by the small-sized objective lens 4c from the master hologram produced by this method. The hologram for reconstruction having the wide area is obtd. with the optical system of the low cost in this way.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&amp;Japio



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-174572

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

G 03 H 1/04

識別記号

庁内整理番号

8106-2H

⑬ 公開 平成3年(1991)7月29日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 レインボーホログラムの製法

⑮ 特 願 平1-314622

⑯ 出 願 平1(1989)12月4日

⑰ 発 明 者 久 保 田 敏 弘 大阪府枚方市禁野本町2丁目16番地 枚方合同宿舍2231  
⑰ 発 明 者 今 井 信 幸 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社  
⑰ 出 願 人 久 保 田 敏 弘 大阪府枚方市禁野本町2丁目16番地 枚方合同宿舍2231  
⑰ 出 願 人 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地  
⑰ 代 理 人 弁理士 杉 信 興

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

レインボーホログラムの製法

## 2. 特許請求の範囲

(1) マスタホログラム原板に、対物レンズで作った発散光を、スリット及び該スリットに接した拡散板ならびに被写体をこの順に配置した光学系を通して照射すると共に、コリメータレンズによって作られた平行光を参照光として照射して干渉縞を発生させてこれを記録する、飛び出し像を白色発散光源で再生するレインボーホログラムの製法。

(2) 再生用ホログラム原板に、前記特許第(1)項の製法で作成されたマスタホログラムを共役再生して得られる再生実像を物体光として照射すると共に、該再生用ホログラム原板に近接した対物レンズによって作られた発散光を参照光として照射して干渉縞を発生させこれを記録する、飛び出し像を白色発散光源で再生するレインボーホログラムの製法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔発明の目的〕

## (産業上の利用分野)

本発明は、レインボーホログラムに関し、特に、再生用ホログラムに近接設置した光源の発散光によって飛び出る像を再生する近接発散光再生ホログラムの、マスタホログラムおよび再生用ホログラムの製法に関する。

## (従来技術)

ベントン博士(Dr. Benton)が発明した近接発散光再生ホログラムのマスタホログラムおよび再生用ホログラムの製法は、例えば米国特許第3,633,989号明細書に開示されている。

この種のホログラムの製作において、再生用ホログラム作成時に、参照光に収れん光を必要としこれを発生させるためにかなり大きなレンズあるいは非球面の凹面鏡が必要である。

第6図に従来例のマスタホログラム製作光学系を示し、第7図に従来例の再生用ホログラム製作光学系を示す。第6図を参照すると、マスタホログラムの製作においては、レーザー1から発振され

たレーザ光は、ビームスプリッタ2で2分割される。ビームスプリッタ2で分割された一方のレーザ光は、ミラー3aで反射され対物レンズ4aに入射する。レーザ光は、対物レンズ4aで発散され更にコリメータレンズ7に入射し、コリメータレンズ7にて平行光8となってマスタホログラム原板に至る。これが参照光である。

ビームスプリッタ2で分割された、他方のレーザ光は、ミラー3bで反射され対物レンズ4bに入射し、対物レンズ4cによって発散光となる。この発散光は、拡散板6で拡散され被写体10を照明しマスタホログラム原板11に至る。これが物体光9である。

コリメータレンズ7を通して放出された平行光8と、被写体10を照明してできた物体光9とが干渉し、干渉縞がマスターホログラム原板11を露光する。露光を終えた原板11を現像し必要に応じて定着処理して、マスタホログラム11を得る。

第7図を参照して再生用ホログラムの製作を説

系において、再生用ホログラム12と再生像15の距離は、第7図における再生用ホログラム12と再生像15の距離となり、第8図において、再生像15とスリット像5'とが白色点光源16の照明により再生され、観察者は、瞳をスリット像5'の直後に置いた形で物体像15を見る。

〔発明が解決しようとする課題〕

従来においては上述のように、再生用ホログラム12の製作において、凸レンズ14又は凹面鏡で収れん光を再生用ホログラム原板に照射し、再生光学系においては該収れん光の焦点18に点光源16を置いて再生用ホログラム12を照明する必要がある。再生用ホログラム12と焦点18の間の距離が長いと、再生光学系(第8図)において、再生用ホログラム12と点光源16との距離が長く、遠い位置から再生用ホログラム12を照明しなければならず、このため光源の発光強度を高くしなければ十分な照明ができない。また小空間にホログラム再生装置を設置し得ないので、ホログラム再生装置の使用態様が制限される。この観

明すると、まずマスタホログラム11にはスリット5を装着する。スリット5は、特定の波長を選択するものであり、従来例では白色光源の波長を選択する。スリット5を付したマスタホログラム11を共役再生し、被写体10の像15をコリメータレンズ7を通してできた平行光8で実像再生する。得られた再生像15を物体光とし、大型凸レンズ14あるいは、大型凹面鏡によって作られた収れん光17を参照光として干渉縞を再生用ホログラム原板12に露光し、原板12を現像し必要に応じて定着処理する。これにより、再生像15とスリット5が再生用ホログラム12に記録されている。

第8図に、再生用ホログラム12より記録像を再生する従来例の再生光学系を示す。再生光源16は白色点光源(スポットライト)であり、再生用ホログラム12からの位置は、第7図に示した再生光源点18の位置に設定する。この再生光源点18の位置は、大型凸レンズ14(第7図)の大きさによって決まる。第8図に示す再生光学

系から、12-16間距離を短くするのが好ましいが、そのようにするためには、再生用ホログラム12の面積を小さくするか、凸レンズ14又は凹面鏡の径を大きくしなければならない。これらにより、ホログラム再生装置の利用が設備上制限されるとか、比較的に大きい像を再生するホログラムの製作が無理であるとか、高価な大径レンズ又は凹面鏡を用いなければならないとかの問題がある。

本発明は、比較的に低価格で構成しうる光学系で、使用自由度が高いホログラムを製作することを目的とする。

〔発明の構成〕

(課題を解決するための手段)

本発明においては、まず、マスタホログラム原板(11)に、対物レンズ(4b)で作った発散光を、スリット(5)及び該スリット(5)に接した拡散板(6)ならびに被写体(10)をこの順に配置した光学系を通して照射すると共に、コリメータレンズ(7)によって作られた平行光を参照光として照射して干

渉縞を発生させてこれを記録し、マスタホログラムを得る。

再生用ホログラムを製作するときには、再生用ホログラム原板(12)に、上述のように製作したマスタホログラム(11)を共役再生して得られる再生実像を物体光として照射すると共に、該再生用ホログラム原板(12)に近接した対物レンズ(4c)によって作られた発散光を参照光として照射して干渉縞を発生させこれを記録し、再生用ホログラムを得る。なお、カッコ内の記号は、第1図および第2図を参照して説明する後述の実施例において用いられる対応要素を示す。

#### (作用)

このように製作されたマスタホログラムによれば、上述のように、再生用ホログラム原板(12)に、マスタホログラム(11)を共役再生して得られる再生実像を物体光として照射すると共に、再生用ホログラム原板(12)に近接した対物レンズ(4c)によって作られた発散光を参照光として照射して干渉縞を発生させこれを記録することにより再生用ホロ

グラムが得られる。参照光が、対物レンズ(4c)による発散光であるので、対物レンズ(4c)と再生用ホログラム原板(12)との距離を極く短くして、比較的に小径の対物レンズ(4c)で、比較的に広い面積を照射することができる。すなわち、本発明によって製作されたマスタホログラムによれば、小径の対物レンズ(4c)で比較的に広い面積の再生用ホログラムを得ることができ、この種の対物レンズ(4c)は極く安価に装備できるので、比較的に低価格の光学系で広い面積の再生用ホログラムを得ることができる。

上述のように製作された再生用ホログラム(12)は、その製作のときに対物レンズ(4c)があった位置に発散光源(16)を置いて再生用ホログラムを照明することにより、被写体(10)の像(15)が飛び出して見えるようになる。ところで、対物レンズ(4c)は再生用ホログラム原板(12)に接近して置かれるので、両者間の距離は極く短く、したがって再生用ホログラム(12)の再生光学系において再生用ホログラム(12)と発散光源(16)との距離は極く短

い。その結果、発散光源(16)の発光強度は低くても十分な照明がもたらされ、かつ、再生用ホログラムの再生光学系の設置自由度が極く高くなり各種の、比較的に狭い空間しか許されない用途にも利用しうようになる。

本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになるう。

#### (実施例)

第1図に、本発明によりマスタホログラムを製作するときの、露光光学系を示し、第2図に、本発明によって製作したマスタホログラムより再生用ホログラムを製作するときの露光光学系を示し、第3図に、被写体の図形を示し、第4図に、本発明により作製された再生用ホログラムの、被写体像再生光学系を示し、第5a図に、本発明により製作された再生用ホログラムの一使用態様を示す。第5b図は、第5a図の横断面図である。なお、これらの図面において、第6図、第7図および第8図に示した従来例と同一または対応部分には、同一符号を与えた。

まず第1図を参照して、本発明によるマスタホログラムの製作を説明すると、レーザ1から発振されたレーザ光を、ビームスプリッタ2で2分割し、分割した一方のレーザ光を、ミラー3aで反射して対物レンズ4aに入射し、対物レンズ4aで発散させ、コリメータレンズ7に入射し、コリメータレンズ7にて平行光8の参照光として、マスタホログラム原板11を照射する。

ビームスプリッタ2で分割した他方のレーザ光は、ミラー3bで反射して対物レンズ4bに入射し、対物レンズ4bによって発散光とし、この発散光を、拡散板6に装着されたスリット5に入射する。スリット5は、特定の波長を選択するものであり本発明においては、第4図に示した再生用ホログラムの再生時に使用する白色光の再生光源16の波長に合わせてある。スリット5に入射した発散光は、磨りガラス等の拡散板6にて拡散して被写体10を照射して、被写体10を透過した光(物体光9)をマスタホログラム原板11に照射する。

第3図に、透光性の被写体10に形成している画像15<sub>1</sub>～15<sub>4</sub>を示す。被写体10は、OHPの透明フィルムであり、それに画像15<sub>1</sub>～15<sub>4</sub>を印刷したものであり、本実施例においては画像15<sub>1</sub>～15<sub>4</sub>は、車面上の照明スイッチ、ヒータスイッチ等のキートップの用途マークである。

再び、第1図を参照すると、コリメータレンズ7を通して放出された平行光8は、被写体10を照明してできた物体光9と干渉し、その干渉縞がマスターホログラム原板11に露光される。このときマスターホログラム原板11には、被写体10の再生像15とスリット5の再生像5'が記される。被写体10とスリット5との距離は、この実施例では50cmで、これは再生するときの目22(第4図、第5b図)の位置と再生像15との距離を50cmとするためである。

上述のように露光したマスターホログラム原板11は、現像し必要に応じて定着処理してマスターホログラムの製作を終える。

図に示すように、発散光源16を、第2図の対物レンズ4cに対応する位置に配置して照明することにより、被写体10の画像15を、スリット像5'のスリットを通して目22で視認することができる。

第5a図に、上述のようにして製作した再生用ホログラム12と像再生光学系を車面上に搭載した、再生用ホログラム12の一使用態様を示し、第5b図に、第5a図の横断面図を示す。再生用ホログラム12の裏側には、それから10～30cmの位置に白熱灯16が置かれており、これが再生用ホログラム12の裏面を照明する。この照明により、再生用ホログラム12の表面から50cm程度の距離に置いた目22より、スリット像5'のスリットを通して照明灯スイッチ、ヒータスイッチ等のキートップの用途マーク15<sub>1</sub>～15<sub>4</sub>が見える。視認者は、その指先21を、操作したい用途マーク15<sub>i</sub>( $i=1\sim4$ )に触れる位置に置く。

用途マーク15<sub>1</sub>～15<sub>4</sub>の像が現われる位置に向けて、赤外検知器17<sub>1</sub>～17<sub>4</sub>の投光器

次に、第2図を照して、再生用ホログラムの製作を説明すると、第2図に示すように、第1図に示す露光光学系を使用して作成したマスターホログラム11に、平行光8を照射して、共役再生により被写体10の実像15を再生する。このときスリット5の像5'も再生する。再生像15とマスターホログラム11の間には予め再生用ホログラム原板12を配置し、対物レンズ4aや4bと同様な対物レンズ4cにて、レーザ1から出射されるレーザ光を発散させ、発散光13を再生用ホログラム12に照射する。この発散光13と、被写体10の再生像15とスリット5の再生像5'をもたらし物体光とが干渉して干渉縞が現われ、これが再生用ホログラム12を露光する。この露光を終えると、再生用ホログラム原板12を現像し、必要に応じて定着処理して、再生用ホログラムを得る。対物レンズ4cの中心と再生用ホログラム原板12の中心との距離は、後述の用途より、この実施例では、10～30cmである。

得られた再生用ホログラム12に対して、第4

18eおよび受光器18rが指向しており、赤外検知器17<sub>1</sub>～17<sub>4</sub>のそれぞれが、指先21がそれぞれマーク15<sub>1</sub>～15<sub>4</sub>が現われる位置にあるときに、スイッチオン信号を発生して照明灯およびヒータのコントローラ19に与える。コントローラ19は、スイッチオン信号に応答して、それに対応する照明灯又はヒータをオン/オフする。

白熱灯16と再生用ホログラム12との距離が短いので、第5a図、第5b図に示す再生光学系は比較的にコンパクトに構成し得るし、白熱灯16のワット数は小さくても明るいマーク像が現われる。

#### 〔発明の効果〕

以上述べたとおり、本発明によれば、マスターホログラムの作製において、あらかじめスリットを拡散板に装着しているため、そのスリットにより波長選択された物体光で被写体をマスターホログラムに記録することができる。このため白色光(発散光)で再生可能な再生用のホログラムを作製



する場合に、マスターホログラムを共役再生して得られる被写体の再生像を物体光とし、その物体光と、レーザ光を対物レンズを通して得られる発散光とを干渉させることにより再生用ホログラムに再生像を記録させることができる。よって、この再生用ホログラムの再生像を白色光(発散光)で照射することにより再生することができる。

また、本発明によって製作されたマスターホログラムによれば、小径の対物レンズ(4c)で比較的広い面積の再生用ホログラムを得ることができ、この種の対物レンズ(4c)は極く安価に装備できるので、比較的到低価格の光学系で広い面積の再生用ホログラムを得ることができる。

本発明によって製作された再生用ホログラム(12)によれば、再生光学系において再生用ホログラム(12)と発散光源(16)との距離は極く短い。その結果、発散光源(16)の発光強度は低くても十分な照明がもたらされ、かつ、再生用ホログラムの再生光学系の設置自由度が極く高くなり各種の、比較的狭い空間しか許されない用途にも利用し

うるようになる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明によりマスターホログラムを製作するときの露光光学系を示す横断面図である。

第2図は、本発明により再生用ホログラムを製作するときの露光光学系を示す横断面図である。

第3図は、第1図に示す被写体10に印刷されているスイッチ用途マークを示す平面図である。

第4図は、第2図に示す露光光学系を用いて作製された再生用ホログラムの再生光学系を示す横断面図である。

第5a図は、第2図に示す露光光学系を傍いて作製された再生用ホログラムの一使用態様を示す斜視図であり、第5b図は、第5a図の横断面図である。

第6図は、従来のマスターホログラムの作製において用いられる露光光学系を示す横断面図である。

第7図は、従来の再生用ホログラムの作製において用いられる露光光学系を示す横断面図である。

第8図は、第7図に示す露光光学系を用いて作

成された再生用ホログラムの再生光学系を示す横断面図である。

1: レーザ光源                      2: ビームスプリッタ

3a, 3b, 3c: ミラー                4a, 4b: 対物レンズ

4c: 対物レンズ(対物レンズ)    5: スリット(スリット)

6: 拡散板(拡散板)

7: コリメータレンズ(コリメータレンズ)

8: 平行光(参照光)                9: 物体光

10: 被写体(被写体)               11: マスターホログラム原板

12: 再生用ホログラム原板       13: 発散光(発散光)

14: 大径凸レンズ                15: 被写体の再生像

15<sub>1</sub> ~ 15<sub>4</sub>: スイッチ用途マーク

16: 白色光源                      17<sub>1</sub> ~ 17<sub>4</sub>: 赤外線検出器

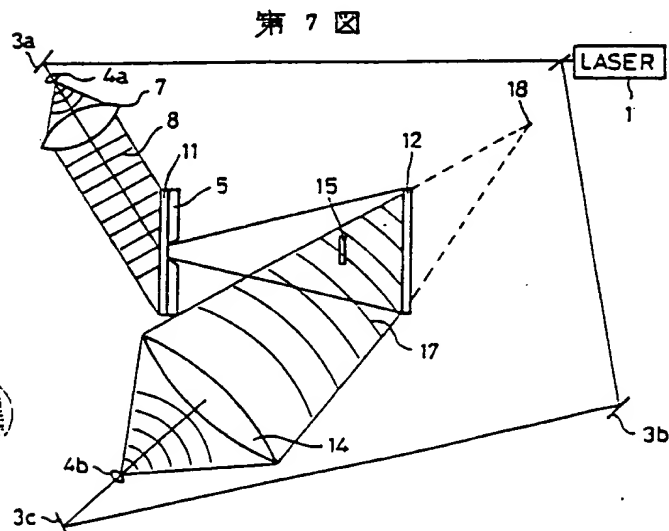
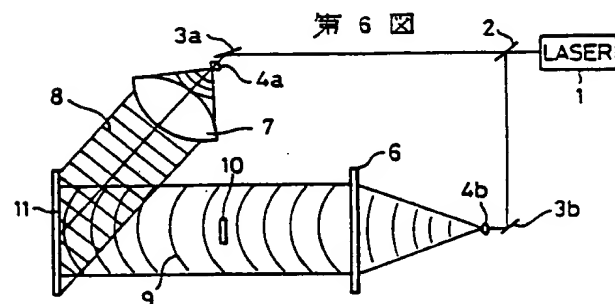
18e: 赤外線投光器               18r: 受光器

19: コントローラ                21: 指先

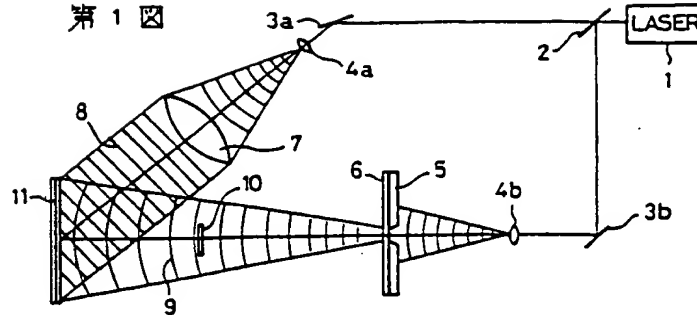
22: 目

特許出願人 久保田 敏弘 他1名

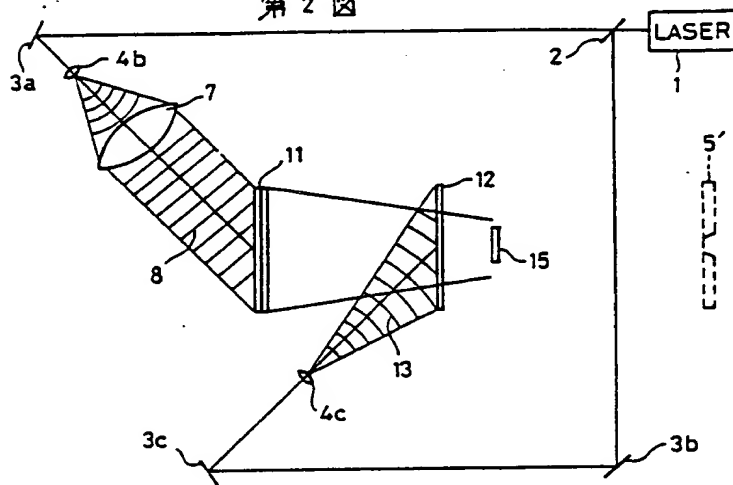
代理人 井理士 杉 信 興



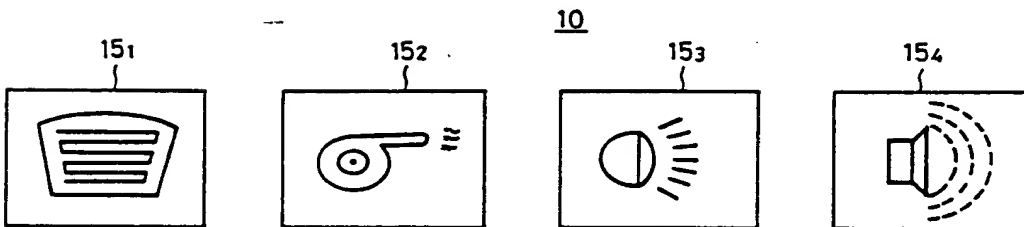
第 1 図



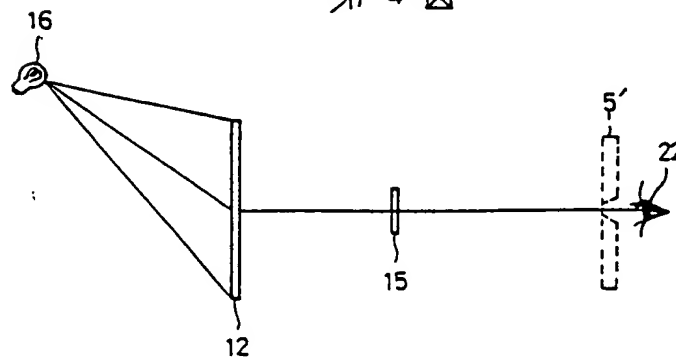
第 2 図



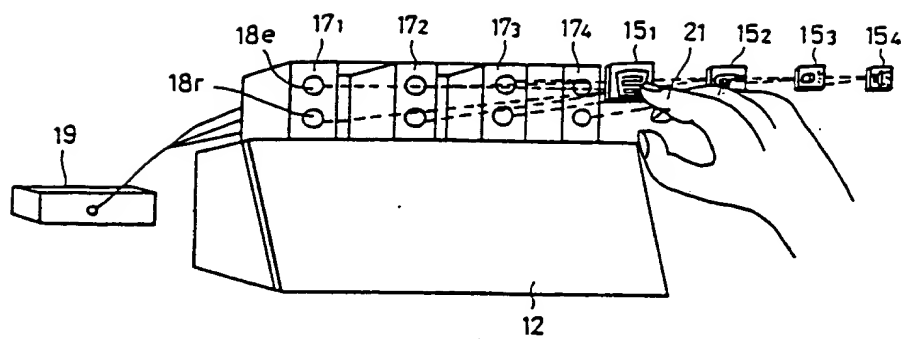
第 3 図



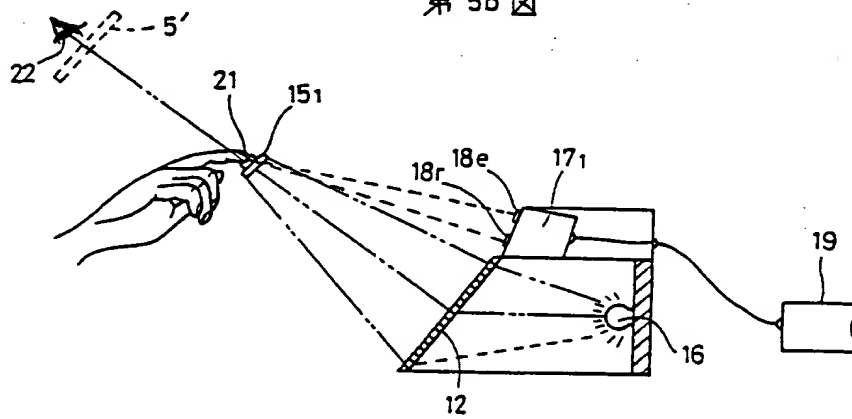
第 4 図



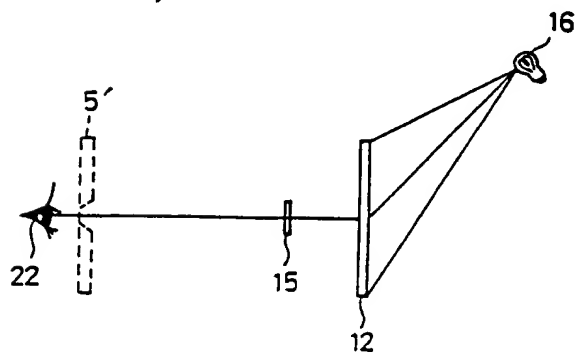
第 5 a 図



第 5 b 図



第 8 図



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**